

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-033713

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

G02B 26/08
B81B 3/00
G02B 5/18
G02B 5/32
G11B 7/09
G11B 7/13
G11B 7/135
H01L 31/0232

(21)Application number : 2000-156080

(71)Applicant : LG ELECTRONICS INC

(22)Date of filing : 26.05.2000

(72)Inventor : LEE YOUNG-JOO

(30)Priority

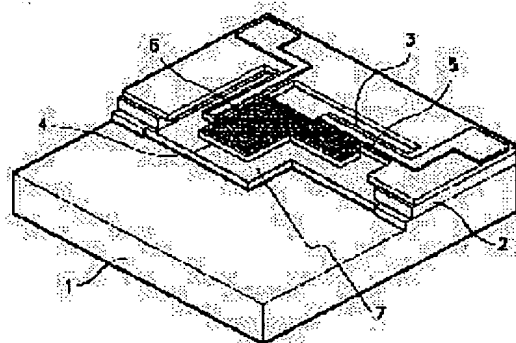
Priority number : 99 9919050 Priority date : 26.05.1999 Priority country : KR

(54) MICROMIRROR ELEMENT AND OPTICAL PICKUP DEVICE USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the number of parts of an optical system and to simplify the constitution of an optical system by integrating optical divided mirrors for fine position adjustment of light, a photodiode for light signal detection and a fine actuator for driving the optical divided mirrors.

SOLUTION: The optical divided mirrors, for fine position adjustment of light, the photodiode for light signal detection and the fine actuator for driving the optical divided mirrors are integrated. The mirror drive section of this element consists of cantilevers 3, a piezoelectric actuator 5 and hinges, etc., for connecting the piezoelectric actuator 5 and the optical divided mirrors. A supporting part 4 is translationally moved relative to the photodiode 7 by the cantilevers 3 which are curved according to the voltage impression to the piezoelectric actuator 5. The front ends of the cantilevers 3 arranged along the respective sides of the supporting part 4 of a nearly square shape are mounted freely rotatably by means of the hinges at near the centers of the flanks on the side to which the front ends correspond.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-33713

(P2001-33713A)

(43)公開日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	FI	テマコード(参考)
G 0 2 B	26/08	G 0 2 B	26/08
B 8 1 B	3/00	B 8 1 B	3/00
G 0 2 B	5/18	G 0 2 B	5/18
	5/32		5/32
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	7/09
審査請求	有	請求項の数 1 1	OL
			(全 7 頁)
			最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-156080(P2000-156080)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(31)優先権主張番号 19050/1999

(32)優先日 平成11年5月26日(1999.5.26)

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72)発明者 ヨン・ジュ・イ

大韓民国・キョンギド・コヤンシー・イ
ルサンク・チュヨップードン・ムンチョ
ンマエウル・17・ドンブ アパートメント
・1002-2001

(74)代理人 100064621

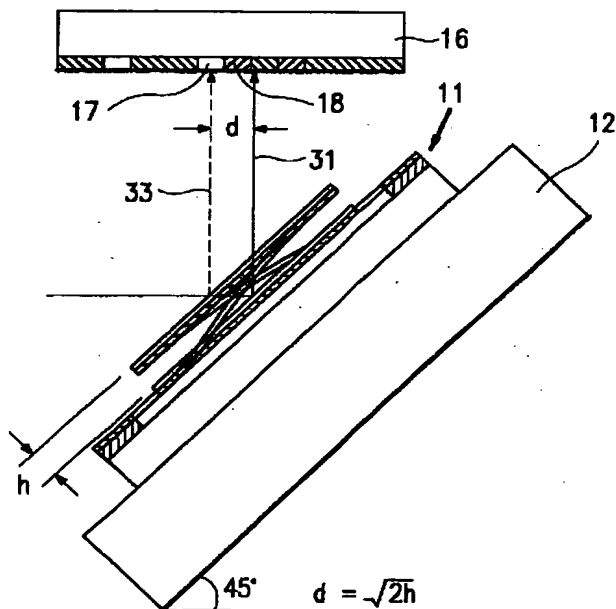
弁理士 山川 政樹

(54)【発明の名称】 マイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 光ピックアップ装置において、光ビームの位置を微調整させる。

【解決手段】 光源から発生した光を光に45度傾斜して、その45度の方向並進移動するミラーによって反射させるようにした。そして、そのミラーの並進移動はミラーを正方形の支持体に乗せ、その支持体の各辺に片持ちばりをその先端部で支持体を支えるように配置し、片持ちばりの表面に圧電体を配置して、圧電体への電圧の印加によって圧電体を変位させ、ひいては片持ちばりを変位させてミラーを並進移動させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に形成されるミラー駆動部と、前記ミラー駆動部によって上下に平行に移動し、入射光の位置を微細調節して反射させ、入射光の一部を透過させる光分割ミラー部と、そして、前記光分割ミラー部の下部に位置して、前記光分割ミラー部から透過した光を感知する光感知部とにより構成されることを特徴とするマイクロミラー素子。

【請求項2】 前記ミラー駆動部は印加される制御信号に従って変位が発生する圧電アクチュエータと、前記光分割ミラー部と圧電アクチュエータに連結され、前記圧電アクチュエータの変位を前記光分割ミラー部へ伝達して、前記光分割ミラー部を移動させる連結部と、前記圧電アクチュエータの変位を制御する制御部とを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のマイクロミラー素子。

【請求項3】 前記圧電アクチュエータはマイクロミラー素子の縁部に所定の厚さに形成されるスペーサと、前記基板の表面に対して一定の間隔離れて形成される片持ちばりと、前記片持ちばりの上部或いは内部に形成される圧電体とからなることを特徴とする請求項2に記載のマイクロミラー素子。

【請求項4】 前記片持ちばりは前記光分割ミラー部に一定の間隔を置いて形成され、前記光分割ミラー部に対して対称的に形成されることを特徴とする請求項3に記載のマイクロミラー素子。

【請求項5】 前記光分割ミラー部は入射光の一部は反射させ、光の他の一部は透過させるミラーと、前記ミラーの下部面に形成され、ミラーを支持する透明支持体とを更に含むことを特徴とする請求項1に記載のマイクロミラー素子。

【請求項6】 前記ミラーはグレーティングハーフミラー、フレネルレンズのうち何れか一つであることを特徴とする請求項5に記載のマイクロミラー素子。

【請求項7】 前記光感知部はpn接合フォトダイオード、ピン接合フォトダイオードのうち何れか一つであることを特徴とする請求項1に記載のマイクロミラー素子。

【請求項8】 前記光感知部の表面には反射防止膜が形成されることを特徴とする請求項1に記載のマイクロミラー素子。

【請求項9】 前記光分割ミラー部は前記光感知部に対して一定の間隔離れて形成されることを特徴とする請求項1に記載のマイクロミラー素子。

【請求項10】 光を発生する光源モジュールと、前記光源モジュールから発生した光を光記録媒体の表面に集束する第1、第2集束部と、そして、前記第1、第2集束部の間に位置し、前記第1集束部を介して入射する光の位置を微細調節して、前記第2集束部を介して前記光記録媒体に反射させ、その光記録媒体

から反射し返した光を検知して電氣的信号に変換するマイクロミラー素子とにより構成されることを特徴とするマイクロミラー素子を用いた光ピックアップ装置。

【請求項11】 前記マイクロミラー素子はサブマウントの45°傾斜面に位置することを特徴とする請求項10に記載のマイクロミラー素子を用いた光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は高密度光記録媒体の光ピックアップ装置に関し、特に、光線位置制御及び光信号検出のためのマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近マルチメディア技術の急速な発達、情報記録装置の大容量化、高速化、情報記録密度に対する単価の低廉化などに大きな影響を受けている。パーソナルコンピュータの性能向上とインターネットなど、データ通信の急速な普及、VOD (Video On Demand)、高品位テレビジョンの出現などにより、動画像、音声信号を含む大量のデータを実時間で処理できる大容量情報記録媒体の必要性が更に要求されている。

【0003】既存のHDD (Hard Disk Drive)の記録密度を高め、かつ容量を増加させることにより、その要求に応じるための磁器記録装置の商品が現れているが、磁器記録方式の場合、記録密度の物理的限界のため、平方インチ当たり10ギガバイト以上を実現することは非常に難しい。

【0004】光学係を用いた情報記録装置は、コンパクトディスク系列の一般化を初めとして、パーソナルコンピュータの主要補助記憶装置として定着し、より広範囲なマルチメディア環境に適用可能なデジタル多機能ディスク (digital versatile disc: DVD) システムへも実用化されている。

【0005】特に、光学方式の情報記録装置は速い応答速度、非接触式ピックアップなどの長所を有し、特に、記録/再生のためのレーザー光源の波長範囲までデータが高密度化できるという長所がある。ここで、データの高密度化は、データビット間の間隔またはデータトラック間の間隔であるトラックピッチが記録/再生用光源の波長範囲程度に縮小することを意味する。従って、記録/再生用レーザービームがトラックピッチの位置に正確に照射されるようレーザービームの位置を調節できる光学系が高密度光情報記録装置において重要な課題となっている。

【0006】マイクロマシーニング技術を用いた超微細光学系の出現は前述したような超精密レーザービームの変位制御を実現できる技術として期待されている。

【0007】光情報記録装置のみならず、新概念の画像表示装置であるテキサスインスツルメント社のDMD

(Digital Mirror Display)の例は微少光学素子のマイクロミラーの配列を応用したものである。

【0008】また、多結晶シリコンの表面マイクロマシーニング (surface micromachining) を用いたバーコード判読用レーザービームスキャナに関する研究 (J. Microelectromech. Syst. vol. 7, no. 1, pp. 27-37, 1998) も報告されるなど、マイクロマシーニングにより実現可能な超微細光学系の応用分野が拡大されている。

【0009】図1は従来の技術に係る光ピックアップ装置を概略的に示したものである。図1のように、従来の光ピックアップ装置は、光源のレーザーダイオード21からレーザービームが出力され、そのレーザービームは視準レンズ22、集束レンズ24、26、28及び光分割器23、サブマウント25の45°傾斜面に位置したミラー30などが適宜整列された光学系の要素を通過して、入力光がディスク27の表面の特定のデータビット位置に到達した後、ディスク27の表面から再び反射され、光信号検出用フォトダイオード素子29に到達することによって、特定データのデジタル符号(0又は1)を判別している。

【0010】ミラー30はレーザービームが光ディスク上の特定の位置にあるデータを探することができるように細かく移動する。このミラーの微細な移動はボイスコイルモータアクチュエータなどの位置調節装置によって制御されている。

【0011】しかし、上記従来技術の光学系は、光源の位置調節やミラーの反射角度の微細な調整など、入力光の位置調節に限られており、しかも、その構造が非常に複雑となって、単価が高いという短所がある。

【0012】上記従来の光ピックアップ装置は次のような問題点があった。

第一、従来の光学系は光源の位置調節や反射角度の変化など、入力光の位置調節にのみ限られており、光の位置調節精密度においても多少落ちる。

第二、従来の光学系は部品数が多く、大きくて複雑であるため、量産性が良くなく、単価が高い。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記のような問題を解決するため成されたもので、光線の位置調節機能と光信号検出の機能を一体化して光学系の部品数を減らし、光学系の構成を単純化させることのできるマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置を提供することにその目的がある。

【0014】本発明の他の目的は微細駆動ミラーを用いて、入力光線の位置調節精密度を向上させることのできるマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係るフォトダイオードが集積したマイクロミ

ラー素子は、基板上に形成されるミラー駆動部と、ミラー駆動部によって上下に平行に移動し、入射光の位置を微細調節して反射させ、前記光の一部を透過させる光分割ミラー部と、光分割ミラー部の下部に位置して、前記光分割ミラー部から透過した光を感知する光感知部とを備え、前記光感知部はpn接合フォトダイオード、ピン接合フォトダイオードのうち何れかからなっている。

【0016】ミラー駆動部は印加される制御信号に従って変位が発生する圧電アクチュエータと、光分割ミラー部と圧電アクチュエータに連結され、前記圧電アクチュエータの変位を前記光分割ミラー部へ伝達して、前記光分割ミラー部を移動させる連結部と、圧電アクチュエータの変位を制御する制御部とを備え、圧電アクチュエータは基板とミラー部との間に所定の厚さに形成されるスペーサと、基板の表面に対して一定の間隔離れて形成される片持ちばりと、片持ちばりの上部或いは内部に形成される圧電体とを更に備えている。

【0017】また、光分割ミラー部は入射光の一部は反射させ、光の他の一部は透過させるミラーと、ミラーの下部面に形成され、ミラーを支持する透明支持体とを更に備え、ミラーはグレーティングハーフミラー、フレネルレンズのうち何れかからなっている。

【0018】本発明に係るマイクロミラー素子を用いた光ピックアップ装置は、光を発生する光源モジュールと、光源モジュールから発生した光を光記録媒体の表面に集束する第1、第2集束部と、その第1、第2集束部の間に位置し、前記第1集束部を介して入射する光の位置を微細調節して、前記第2集束部を介して前記光記録媒体に反射させ、その光記録媒体から反射し返した光を検知して電気的信号に変換するマイクロミラー素子とを備えている。

【0019】この様にすることで、光の微細位置調節のための分光ミラーと光信号検出のためのフォトダイオードを一つの一体型素子に集積化して、光学系の大きさを超小型化し、光学系の組立過程を単純化して量産性を高め、光学系の単価を減少させることができる。また、ミラー駆動のための微細アクチュエータを結合させ、光の位置調節精密度を改良することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置の好適な実施の形態を添付の図面に基づいて説明する。図2aは本発明に係るマイクロミラー素子の構造を示す斜視図であり、図2bは図2aのI-I線で一部切断してマイクロミラー素子の内部構造を示す斜視図である。

【0021】まず、図2aないし図2bに示すように、本発明のマイクロミラー素子は、光分割ミラーを駆動させるミラー駆動部と、ミラー駆動部によって上下に移動する光分割ミラー部と、光分割ミラー部の下部に位置して、光分割ミラー部から透過した光を感知する光感知部

とから構成されている。

【0022】ここで、光感知部は、シリコン基板1の上部または内部に拡散やイオン注入などのドーピング工程で、必要な面積を有するように形成されたpnまたはピン接合フォトダイオード7で構成されている。フォトダイオード7の表面に、入射光の反射損失を最小化するために、回折防止膜を追加で形成させてもよい。

【0023】そして、ミラー駆動部は片持ちばり3と、圧電物質からなる圧電アクチュエータ5と、圧電アクチュエータと光分割ミラー部とを連結させる連結部である

【0024】ここで、圧電アクチュエータの片持ちばり3は、基板1の端部に所定の厚さに形成されたスペーサー2によって、基板1の中央部分に位置したフォトダイオード7の表面上から一定の間隔離れるように形成される。フォトダイオード7の表面から離れた片持ちばり3は、光分割ミラー部に対して対称的に形成され、連結ヒンジによって光分割ミラー部の支持体4に連結される。ここで、対称に形成される片持ちばりは一例であり、そ

【0025】また、光分割ミラー部は入射光の一部は反射させ、光の他の一部は透過させるミラー6と、ミラー6の下部面に形成され、ミラー6を支持する透明支持体4とから構成されている。ここで、ミラー6はグレーティングハーフミラー、またはフレネルレンズのような形態で、入力光に対して反射度の高い物質より形成される。そして、光分割ミラー部の透明支持体4は片持ちばり3と同様に、フォトダイオード7の表面から一定の間隔離れて形成される。

【0026】本実施形態においては圧電アクチュエータ5への電圧印加に応じて湾曲する片持ちばり3によって支持部4をフォトダイオード7に対して並進移動させるものであり、ほぼ正方形の支持部4の各辺に沿って配置された片持ちばり3の先端部がそれぞれの対応する辺の側面のほぼ中央に図示しないヒンジにより回転自在に取り付けられている。圧電アクチュエータ5は片持ちばり3の表面にその長手方向に沿って配置されている。圧電アクチュエータ5は片持ちばりの表面である必要はなく、片持ちばりの内部に配置しても良い。このように圧電アクチュエータ5が片持ちばり3の長手方向に配置されているので、圧電アクチュエータ5へ電圧を加えて圧電アクチュエータ5を変位させると、片持ちばり3もそれに伴って湾曲するように変位する。片持ちばり3の先端部が支持体の各辺のほぼ中央に取り付けられているので、結局支持体、すなわちミラーが並進運動する。アクチュエータ5へ加える電圧を同一にしないとミラーをフォトダイオード7の面に対してわずかに傾斜させることができるのは理解できるであろう。

【0027】このように構成される本発明のマイクロミ

ラー素子は、光の微細位置調節のための光分割ミラーと、光信号検出のためのフォトダイオード、及び光分割ミラーを駆動させる微細アクチュエータが一体化されているので、これを光ピックアップ装置に適用すると、光ピックアップ装置の構造が非常に簡単となる長所がある。

【0028】図3は本発明によるマイクロミラー素子を用いた光ピックアップ装置を概略的に示す図面であり、図3に示すように、本発明の光ピックアップ装置はレーザー光源13と、第1、第2集束レンズ14、15と、サブマウント12の45°傾斜面に位置した平行駆動光分割マイクロミラー素子11とから構成されている。この素子11は図2で説明した素子である。

【0029】以下、本発明の光ピックアップ装置の動作を説明する。まず、レーザー光源13から放出した記録/再生用レーザービームは第1集束レンズ14に入射され、その第1集束レンズ14によって、フォトダイオードが集積された平行駆動光分割マイクロミラー素子11に集束した後、その一部が反射して第2集束レンズ15に入射した後、データが記録/再生される光ディスク16のデータマーク位置に集束する。

【0030】ここで、平行駆動光分割マイクロミラー素子11は、レーザービームの進行方向と45°をなすサブマウント12上に装着され、入射するレーザービームの経路を微細に変化させることにより、光ディスク16上に集束するレーザービームの位置を微細に調節する。即ち、レーザービームの位置をデータトラックピッチより小さく制御することにより、高密度データマークのトラックピッチを正確に探すことができる。

【0031】次いで、光ディスク16に記録されたデータマークに集束したレーザービームはデータマークから反射され、その光路を逆行して、第2集束レンズ15を経、マイクロミラー素子11のフォトダイオードに入射してデータを判別する。マイクロミラー素子11内のフォトダイオードは第2集束レンズ15から入射するレーザービームの光量を電氣的信号に変換するが、この電氣的信号には光ディスク16に記録された情報が含まれている。

【0032】このように、本発明では45°サブマウント12上に組み立てられた平行駆動光分割マイクロミラー素子11を用いて、光ディスクのデータピッチトラックキングの精密度を高めることができ、従来のように光分割器、視準レンズなどが必要でないから、光学系の大きさを最小に縮小できるという長所がある。

【0033】以下、このような長所を有する光ピックアップ装置のうち、本発明の核心となる平行駆動光分割マイクロミラー素子の駆動原理をより詳しく説明する。

【0034】図4は本発明に係る平行駆動光分割マイクロミラーによる記録/再生用レーザービームの反射を示す断面図であって、図4に示すように、平行駆動光分割マイクロミラーの位置を精密に調節することにより、反

射したレーザービームの光経路を精密に調節することができる。

【0035】図4に示すように、基板上にマイクロマシーニング工程などで加工して実現されたマイクロミラーが、それに連結された圧電アクチュエータの変形によって上/下に微細に移動する。即ち、マイクロミラーは外部の制御部から印加される電圧/電流に比例して平行変位 h が発生する。この平行変位 h が発生すると、入力レーザービームの光軸は d だけ変化する。 d と h の関係は入力レーザービームとサブマウント12とがなす 45° 角度により次のように求められる。

$$d = h / \tan 45^\circ = \sqrt{2} h$$

【0036】従って、図4のように、光ディスク16の反射度または吸収係数はディスクの位置によって異なる。圧電アクチュエータ(3, 5)でマイクロミラーの変位を調節して、特定波長のレーザービームを吸収する光ディスクの領域18に照射するレーザービーム31を、反射度の高い光ディスクの領域17へのレーザービーム33へ移動させるように制御することができる。このようにして、光学的性質の異なる各データ領域17、18から反射するレーザービームを平行駆動光分割マイクロミラーの下に集積されているフォトダイオードに戻し、光ディスク16の各データ領域17、18に対する情報を判読できる。

【0037】もし、この種の素子をバーコード判読器に応用する場合も前記過程を経てバーコード情報を復元/判別できる。

【0038】図5a及び図5bはマイクロミラー素子の駆動原理をより詳細に示す図面であって、図5aはマイクロミラー素子に電源を印加してない場合であり、図5bはマイクロミラー素子に電源を印加した場合である。

【0039】図5aに示すように、サブマウント12に取り付けられたマイクロミラー素子の圧電アクチュエータ5の上部と片持ちばりの表面に形成された電極にそれぞれ電源を連結する。電圧を印加しないと圧電アクチュエータ5は変化しない。従って、入射するレーザービームは透明支持体4に支持されたミラー6によって、その一部31が反射して光ディスクに向かい、残りは反射防止膜8を経てフォトダイオード7に入射する。そして、光ディスクに向いたレーザービーム31はその経路に位置した光ディスクの情報を有して反射して戻り、その反射して戻ったレーザービーム32の一部はミラー4を透過してフォトダイオード7に入射し、残りはミラー4により反射する。

【0040】一方、図5bに示すように、電源に駆動電圧が印加されると、圧電アクチュエータ5の変形によってミラー4は垂直方向に変位が発生する。従って、入射するレーザービームは、変位が発生したミラー4によって、その一部33が反射して光ディスクに向かい、残りは反射防止膜8を経てフォトダイオード7に入射する。

【0041】そして、光ディスクに向いたレーザービーム34はその経路に位置した光ディスクの情報を有して反射して戻り、その反射したレーザービーム34の一部はミラー4を透過してフォトダイオード7に入射し、残りはミラー4によって反射する。ここで、フォトダイオード7は光ディスクから情報を有して反射し返した光を感知するが、そのフォトダイオードの出力を用いて、図6に示すように光情報をデジタル化する。

【0042】まず、フォトダイオードの受光量または光強度により変化するフォトダイオード出力電流 I_{pd} をデジタル変換基準電流(又はしきい値電流: I_{ref})と比較する。このとき、基準電流に比べて大きいフォトダイオードの出力電流は光ディスクの情報領域のうち、反射度の高い領域からレーザービームが反射し返したと判断して、デジタルコード「1」に付与する。そして、基準電流に比べて小さいフォトダイオードの出力電流は、光ディスクの情報領域のうち、吸収領域からレーザービームが反射し返した場合と判断して、デジタルコード「0」を付与する。ここで、フォトダイオードの出力電流は光源から出力したレーザービームの一部と光ディスクから反射して戻ったレーザービームの一部とを合わせた光量の電流となる。

【0043】また、弁別可能なデータビットの幾何学的大きさは、平行駆動光分割マイクロミラーの駆動解像度と、ミラーから反射した光が光ディスクに集束するとき光の焦点大きさとにより決定される。ここで、微細アクチュエータの駆動解像度は数十ナノメートルが容易に実現でき、結局、弁別可能な最小データビットの大きさは入力光源の波長と集束光学レンズの開口数(NA)によって下限が決定される。

【0044】このように、本発明によるマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置は、マイクロマシーニング技法及び半導体一貫工程のフォトリソグラフィ工程などにより光学系の要素を集積化できるので、光学系の組立/整列過程を減らして、整列精密度を改善することができる。

【0045】また、本発明は超精密光線位置調節特性と光の集束機能とを結合するので、高密度光情報記録装置に応用可能であり、ミラー駆動と駆動による光学特性の変化を検出して、その検出光信号をミラー駆動のためのフィードバック信号に活用する閉鎖形制御に用いることができる。

【0046】また、ミラーを平板面に対して平行に駆動させるため、DMDや光スキャナで用いられているミラーの傾斜方式に比べビーム位置調節の空間分解能が高められ、このような分解能向上により、高密度光情報記録媒体のピックアップに活用できる。

【0047】それ以外も本発明は光情報記録システム、超精密レーザービームスキャナ、オブティカルステアリング装置(optical steering device)などその応用分野

が広がっている。

【0048】

【発明の効果】以上で説明したように、本発明に係るマイクロミラー素子並びにそれを用いた光ピックアップ装置は次のような効果がある。本発明は光部品のミラー、光信号検出フォトダイオード、光線位置調節器を一体化／集積化することにより、光学系の大きさを超小型化することができ、また、シリコン半導体一貫の製造工程及びマイクロマシーニング技法を用いて製作することにより、製品の単価を節減し、製作素子間の均一度を向上させ、光学部品の数減らすことができ、光学系部品の組立工程を大幅減少させることができる。

【0049】また、平行駆動微細アクチュエータを用いて光線の位置調節をナノメータ水準に制御できると共に、位置制御した光線で判別可能な光媒体の情報を集積したフォトダイオードを用いて判読できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の技術による光ピックアップ装置を概略的に示す図面。

【図2a】本発明によるマイクロミラー素子の構造を示す斜視図。

【図2b】図2aのI-I線によるマイクロミラー素子の内部構造を示す斜視図。

【図3】本発明によるマイクロミラー素子を用いた光ピックアップ装置を概略的に示す図面。

【図4】本発明による平行駆動光分割マイクロミラーに

よる記録／再生用レーザービームの反射を示す断面図。

【図5a】本発明によるマイクロミラー素子に電源を印加していない場合のレーザービームの反射を示す断面図。

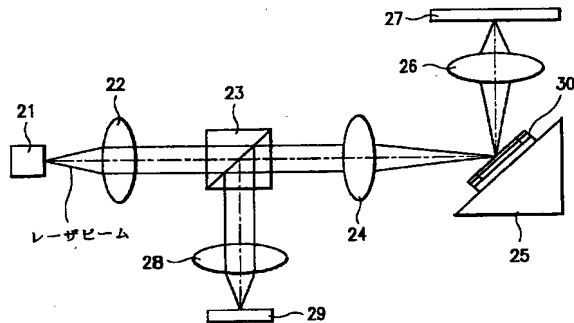
【図5b】本発明によるマイクロミラー素子に電源を印加した場合のレーザービームの反射を示す断面図。

【図6】フォトダイオードの出力電流を用いて光情報をデジタル化したグラフ。

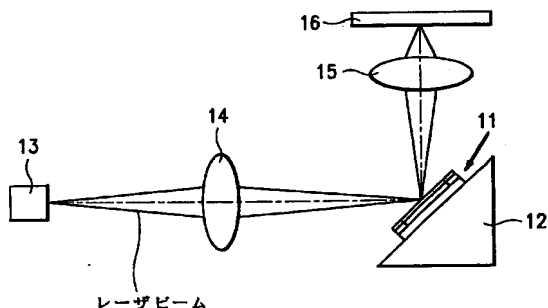
【符号の説明】

- 1：基板
- 2：スペーサー
- 3：片持ちばり
- 4：支持体
- 5：アクチュエータ
- 6：ミラー
- 7：フォトダイオード
- 8：回折防止膜
- 11：マイクロミラー素子
- 12：サブマウント
- 13：光源
- 14：第1集束レンズ
- 15：第2集束レンズ
- 16：光ディスク
- 17：反射領域
- 18：吸収領域
- 31、32、33、34：反射光

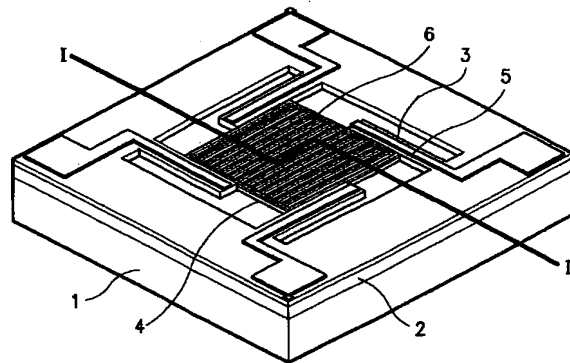
【図1】



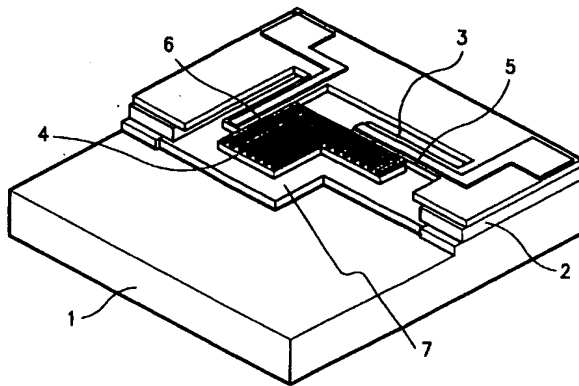
【図3】



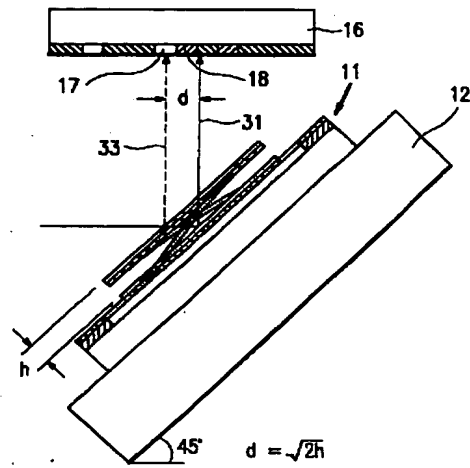
【図2a】



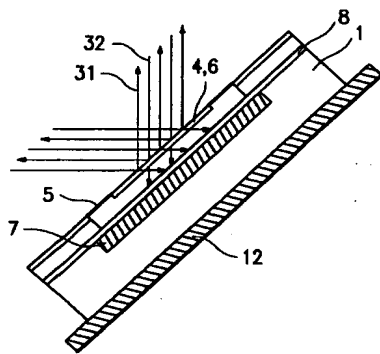
【図2b】



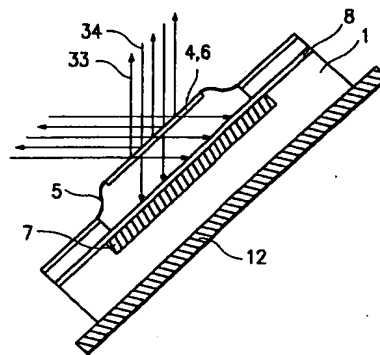
【図4】



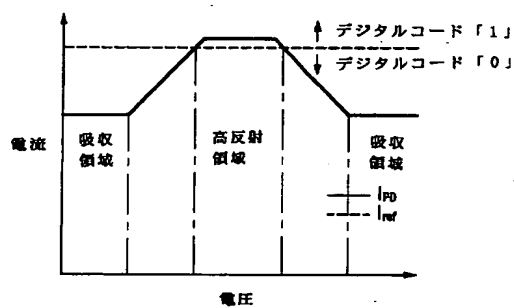
【図5a】



【図5b】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/13
7/135
H 0 1 L 31/0232

識別記号

F I

G 1 1 B 7/13
7/135
H 0 1 L 31/02

テームコード(参考)

A
D

THIS PAGE BLANK (USPTO)